Deutscher Bundestag **Drucksache 19/8742**

19. Wahlperiode 25.03.2019

Antwort

der Bundesregierung

auf die Kleine Anfrage der Abgeordneten Stephan Kühn (Dresden), Oliver Krischer, Dr. Julia Verlinden, weiterer Abgeordneter und der Fraktion BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN
– Drucksache 19/8204 –

Mengen, Kosten und Einsatzbereiche strombasierter Kraftstoffe im Verkehr

Vorbemerkung der Fragesteller

Mit Verweis auf die klimapolitischen Ziele im Verkehrssektor sprechen sich derzeit bestimmte Akteure wie der Verband der Automobilindustrie für den verstärkten Einsatz strombasierter Flüssigkraftstoffe (auch PtL-Kraftstoffe genannt; für eine Definition siehe Antwort der Bundesregierung zu Frage 1 auf Bundestagsdrucksache 19/6575) aus (www.vda.de/de/themen/umwelt-und-klima/e-fuels/synthetische-kraftstoffe.html). Diese Kraftstoffe werden ohne den Einsatz von Erdöl, sondern auf Basis elektrischen Stroms hergestellt. Da sie weitestgehend dieselben Eigenschaften wie Benzin oder Diesel aufweisen und diese konventionellen Varianten somit ohne Anpassungen am Fahrzeug oder an der Tankinfrastruktur ersetzen könnten, lässt sich das Plädoyer für deren verstärkte Nutzung aus Sicht der Fragesteller auch mit einem erheblichen industriepolitischen Interesse erklären. So äußerte der ehemalige Präsident des Verbands der Automobilindustrie Matthias Wissmann die Erwartung, dass „der Verbrennungsmotor einen zweiten Frühling erleben“ könnte (www.tagesspiegel.de/politik/autoindustrie-wenn-wissmann-bremst/19865798.html).

Immer wieder wird jedoch auf die erheblichen Nachteile strombasierter Kraftstoffe hingewiesen. Vor allem geht bei der Umwandlung von Strom in Kraftstoffe erheblich viel Energie verloren. Dieser Strom könnte in batterieelektrischen Fahrzeugen hingegen direkt und somit wesentlich effizienter genutzt werden. Der Thinktank Agora Verkehrswende weist folglich darauf hin, dass der Strombedarf allein des Verkehrs in Deutschland im Jahr 2050 bei bis zu 914 TWh liegen könnte, wenn der Verkehrssektor vorrangig mit strombasierten Kraftstoffen dekarbonisiert würde, und damit größer wäre als die gesamte Bruttostromerzeugung in Deutschland im Jahr 2016 (vgl. www.agora-verkehrswende.de/12-thesen/klimaneutrale-kraftstoffe-ergaenzen-strom-aus-wind-und-sonne/). Damit einher gehen Kapazitätsprobleme in der Produktion. Die Bundesregierung verweist auf wissenschaftliche Studien, die zeigen, „dass Deutschland einen wesentlichen Teil der benötigten Brenn- und Kraftstoffe importieren würde“ (Antwort der Bundesregierung zu Frage 8 auf Bundestagsdrucksache 19/6575). Hinzu kommen noch laufende Entwicklungsprozesse und hohe Produktionskosten, die die Marktfähigkeit strombasierter Kraftstoffe einschränken

Die Antwort wurde namens der Bundesregierung mit Schreiben des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit vom 21. März 2019 übermittelt.

Die Drucksache enthält zusätzlich – in kleinerer Schrifttype – den Fragetext.

und bislang nach Kenntnis der Fragesteller zu keiner nennenswerten Produktionsmenge dieser Kraftstoffe geführt haben.

Der Mineralölkonzern Shell kommt deshalb zu der Einschätzung, dass solche strombasierten Kraftstoffe in marktrelevanten Mengen „nicht vor 2030, teilweise auch noch später“ (www.automobil-produktion.de/technik-produktion/forschung-entwicklung/synthetische-kraftstoffe-loesung-oder-sackgasse-317.html) erwartet werden. Obwohl unter anderem der Bundesminister für Verkehr und digitale Infrastruktur Andreas Scheuer Klimaschutzpotenziale durch den Einsatz synthetischer Kraftstoffe erwartet (vgl. www.welt.de/regionales/bayern/article188233883/Scheuer-sieht-Zukunft-auch-fuer-den-Dieselmotor.html), wird somit nach Auffassung der Fragesteller deutlich, dass diese Kraftstoffe kaum dazu beitragen können, die Klimaschutzziele im Verkehrssektor bis 2030 zu erreichen.

Vorbemerkung der Bundesregierung

Angesichts der Kürze der Frist kann die Vollständigkeit der gemachten Angaben nicht sichergestellt werden. Gerade mit Blick auf Fragen zu einem 10-Jahres-Rückblick oder die Frage zu Ergebnissen aller bekannten Studien der letzten zehn Jahre wären umfangreiche Prüfungen notwendig gewesen. Auch die Ermittlung von Daten für den Kraftstoffverbrauch, sofern nicht auf den auf den Meldungen von Mineralölprodukten des Bundesamts für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) bzw. der Quotenstelle basierend, konnte im gegebenen Zeitrahmen nicht abgeschlossen werden.

1. Wie haben sich die Produktionsmengen von strombasierten Flüssigkraftstoffen in Deutschland in den vergangenen zehn Jahren entwickelt (bitte nach Jahren aufschlüsseln)?

Der Bundesregierung liegen derzeit keine Zahlen zu Produktionsmengen von in Deutschland hergestellten strombasierten Flüssigkraftstoffen aus kommerziellen Anlagen vor.

2. Wie hat sich der Verbrauch von strombasierten Flüssigkraftstoffen in Deutschland in den vergangenen zehn Jahren entwickelt (bitte nach Verbrauchssektoren, darunter insbesondere der Verkehrsbereich, und Jahren aufschlüsseln)?

Aufgrund fehlender Produktionsmengen von in Deutschland hergestellten strombasierten flüssigen Kraftstoffen aus kommerziellen Anlagen, ist der Anteil null bzw. nahe Null und eine Entwicklung ist nicht ableitbar.

3. Wie hat sich der gesamte Kraftstoffverbrauch im Verkehrssektor in Deutschland in den vergangenen zehn Jahren entwickelt (bitte nach Kraftstoffen und Jahren aufschlüsseln)?

Entwicklung der Inlandsablieferungen					Mengenangaben in Tonnen
Mineralölprodukte	**2018****	**2017**	**2016**	**2015**	**2014**
Ottokraftstoff	18.031.864	18.296.024	18.237.749	18.226.083	18.526.635
davon Normal	0	0	95	1.168	2.011
davon Super Plus	828.442	830.289	837.019	798.434	1.061.242
davon Eurosuper	14.844.089	15.023.928	15.098.530	14.952.750	14.646.518
davon Super E 10	2.359.333	2.441.807	2.302.105	2.473.731	2.816.864
Dieselkraftstoff	37.503.429	38.702.549	37.901.289	36.756.397	35.587.080
davon Biodiesel, HVO	2.324.362	2.215.898	2.154.291	2.144.898	2.310.482
Mineralölprodukte	**2013**	**2012**	**2011**	**2010***	**2009***
Ottokraftstoff	18.422.273	18.486.837	19.601.120	19.633.662	20.232.795
davon Normal	4.240	36.788	131.068	696.810	946.860
davon Super Plus	1.063.504	1.109.554	2.409.333		
davon Eurosuper	14.593.179	14.721.990	15.234.174	18.936.852	19.285.935
davon Super E 10	2.761.350	2.618.505	1.826.545		
Dieselkraftstoff	34.840.424	33.677.950	32.963.811	32.127.963	30.936.191
davon Biodiesel, HVO	2.181.414	2.347.622	2.329.027		

* Kein separater Ausw eis von Biodiesel, Super Plus und Super E10 vorhanden

** Vorläufige Zahlen

Quelle: Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle

In der Biokraftstoffquotenstelle sind für folgende Mengen E85-Kraftstoff und Pflanzenöl als Kraftstoff Steueranmeldungen eingereicht und erfasst worden, darunter auch die für die Quote nicht relevanten Steueranmeldungen von reinen Biokraftstoffherstellern. Die Zahlen für das Jahr 2018 sind vorläufig.

	E85 (nur Alkoholanteil) in Liter	Pflanzenöl in Liter
2009	8.972.211	107.352.373
2010	12.743.231	52.309.555
2011	14.486.013	28.215.105
2012	11.780.731	7.490.044
2013	9.212.896	3.697.862
2014	1.562.324	10.583.004
2015	10.663.997	1.205.209
2016	41.532	1.119.250
2017	37.592	821.017
2018	28.859	777.708

Zu Inlandsablieferungen von Wasserstoff, Erdgas und Biogas können derzeit keiner Angaben gemacht werden. Auf die Vorbemerkung der Bundesregierung wird verwiesen.

Flüssiggasmengen (LPG) sind zwar von der Mineralöldatenerhebung erfasst. Der primäre Verwendungszweck von LPG liegt allerdings nicht im Verkehrsbereich, sondern in der Industrie, vor allem in der Petrochemie. Dem BAFA liegen zwar Zahlen zum Verbrauch von LPG im Transportsektor vor (2008 bis 2017), allerdings stammen dies nicht aus einer eigenen Erhebung. Es handelt sich hierbei um grobe Schätzungen, für die keine Gewähr übernommen werden kann. Beispielhaft wurde im Jahr 2017 von einem LPG-Verbrauch im Transportsektor i. H. v. 483 000 Tonnen ausgegangen (ca. 10 Prozent des Gesamtabsatzes von LPG).

4. Welche Produktionsmengen von strombasierten Flüssigkraftstoffen und deren Anteil am Kraftstoffverbrauch im Verkehrssektor in Deutschland hält die Bundesregierung künftig und insbesondere im Jahr 2030 für realistisch?

Es ist derzeit für die Bundesregierung nicht möglich, belastbare, realistische Aussagen zu möglichen Produktionsmengen bzw. Produktionsmengen in Deutschland zu machen. Prinzipiell macht die bis spätestens zum Jahr 2050 notwendige weitgehende Treibhausgasneutralität des Verkehrs es notwendig, stromerzeugte Kraftstoffe im gasförmigen bzw. flüssigen Zustand auf Basis erneuerbaren Stromes herzustellen und diese dort einzusetzen, wo eine Elektrifizierung technisch kaum möglich ist.

5. Welchen Beitrag zur Einhaltung der Klimaschutzziele im Verkehrsbereich bis 2030, also eine Verringerung der Treibhausgasemissionen um 40 bis 42 Prozent gegenüber dem Jahr 1990, können strombasierte Kraftstoffe nach Kenntnis der Bundesregierung leisten (bitte unter Angabe der erwarteten Reduktionsmenge in Tonnen CO_2 beatworten)?

Der Bundesregierung liegen hierzu bisher keine aktuellen Erkenntnisse vor.

6. Wie hoch sind die durchschnittlichen Produktionskosten von strombasierten Flüssigkraftstoffen in Deutschland pro Liter nach Kenntnis der Bundesregierung derzeit, und von welchen durchschnittlichen Produktionskosten geht die Bundesregierung künftig und insbesondere im Jahr 2030 aus?

Wissenschaftliche Studien zeigen, dass die Kosten von strombasierten Flüssigkraftstoffen derzeit bis zu 4,5 Euro pro Liter Dieseläquivalent betragen. Da die Produktion von strombasierten Kraftstoffen derzeit nicht über das Maß von Demonstrations- und Pilotanlagen hinausgeht, ist die erwartete Preisminderung bis zum Jahr 2030 mit Unsicherheiten verbunden. Studien weisen auch darauf hin, dass es Unterschiede zwischen nationaler und internationaler Produktion geben wird. Hier spielen vor allem unterschiedliche Stromkosten eine wichtige Rolle.

7. Wann werden die Produktion von strombasierten Flüssigkraftstoffen bzw. die dafür benötigten Produktionsanlagen in Deutschland nach Kenntnis der Bundesregierung wirtschaftlich sein?

Maßgeblich für die Wirtschaftlichkeit von strombasierten Flüssigkraftstoffen sind deren Kosten (bedingt durch Kapitalkosten (z. B. Elektrolyseur), variable Kosten (z. B. Stromkosten), Transportkosten etc.) im Verhältnis zu den Kosten der Alternativen. Aufgrund der hohen Wirkungsgradverluste (vgl. Antwort zu Frage 9) sind die Stromkosten hier ein wesentlicher Parameter. Für Geschäftsmodelle auf Basis von abgeregeltem Strom gilt: Derzeitig und in den nächsten Jahren wird ein wirtschaftlicher Betrieb noch nicht möglich sein.

8. Wie hoch sind die durchschnittlichen Verbraucherpreise von strombasierten Flüssigkraftstoffen in Deutschland pro Liter nach Kenntnis der Bundesregierung derzeit, und von welchen durchschnittlichen Verbraucherpreisen geht die Bundesregierung künftig und insbesondere im Jahr 2030 aus?

Die Produktion von strombasierten Flüssigkraftstoffen geht derzeit nicht über das Maß von Demonstrations- und Pilotanlagen hinaus, welche vorrangig Wasserstoff und Methan erzeugen. Kommerzielle Produktionsanlagen für flüssige synthetische Kraftstoffe sind nicht bekannt. Da strombasierte Flüssigkraftstoffe weder in relevanten Mengen produziert noch am Markt verfügbar sind, ist eine Einschätzung derzeit nicht möglich.

9. Wie hoch ist der durchschnittliche Stromverbrauch bei der Produktion von strombasierten Flüssigkraftstoffen in Deutschland pro Liter nach Kenntnis der Bundesregierung derzeit, und von welchem durchschnittliche Energieverbrauch geht die Bundesregierung künftig und insbesondere im Jahr 2030 aus?

Durch die mit der Herstellung des strombasierten Flüssigkraftstoffs einhergehenden Umwandlungsverluste ergibt sich heute bei der Produktion ein Wirkungsgrad von etwa 44 Prozent. Zusätzliche Verluste ergeben sich bei der Verbrennung, sodass der Gesamtwirkungsgrad bei der Verwendung von strombasierten Flüssigkraftstoffen in einem Pkw mit Verbrennungsmotor etwa 13 Prozent beträgt. Das bedeutet, dass 13 Prozent der eingesetzten elektrischen Energie in die Bewegung des Fahrzeugs umgesetzt werden.

10. Wie hoch ist der gesamte Stromverbrauch bei der Produktion von strombasierten Flüssigkraftstoffen in Deutschland nach Kenntnis der Bundesregierung derzeit, und von welchem künftigen Stromverbrauch geht die Bundesregierung künftig und insbesondere im Jahr 2030 aus?

Der Bundesregierung liegen hierzu derzeit keine aktuellen Erkenntnisse vor. Im Übrigen wird auf die Antwort zu Frage 8 wird verwiesen.

11. Wie hoch ist der Anteil erneuerbarer Energien an der Produktion von strombasierten Flüssigkraftstoffen in Deutschland nach Kenntnis der Bundesregierung derzeit, und von welchem Anteil geht die Bundesregierung künftig und insbesondere im Jahr 2030 aus?

Es wird auf die Antwort zu Frage 8 verwiesen.

12. Wie hoch ist die durchschnittliche CO_2-Intensität eines Liters strombasierter Flüssigkraftstoffe in Deutschland nach Kenntnis der Bundesregierung derzeit, und von welcher durchschnittlichen CO_2-Intensität geht die Bundesregierung künftig und insbesondere im Jahr 2030 aus?

Die spezifischen Treibhausgasemissionen von strombasierten Kraftstoffen hängen im Wesentlichen von der Herkunft des Stroms und der Effizienz der Produktionsanlage bzw. des Wirkungsgrades ab. Im Übrigen wird auch auf die Antwort zu Frage 9 verwiesen.

13. Wie wird die Bundesregierung sicherstellen, dass für die Produktion von strombasierten Flüssigkraftstoffen in Deutschland ausschließlich zusätzliche erneuerbare Energien eingesetzt werden, damit die Produktion von strombasierten Flüssigkraftstoffen den Einsatz erneuerbarer Energien in anderen Bereichen nicht verringert?

Die Bundesregierung fördert strombasierte Kraftstoffe u. a. mit der Treibhausgasminderungsquote (THG-Quote). Durch die 37. BImSchV sind gasförmige, strombasierte Kraftstoffe (Wasserstoff und synthetisches Methan) auf die verpflichtende Quote für Inverkehrbringer von Kraftstoffen anrechenbar. Anrechnungsvoraussetzung ist, dass der Strom nicht aus dem Netz sondern direkt von einer EE-Stromerzeugungsanlage bezogen wird. Das bis zum Jahr 2020 geltende EU-Recht sieht eine Anrechnung von flüssigen synthetischen Kraftstoffen noch nicht vor. Die erforderliche Ausweitung wird voraussichtlich im Rahmen der nationalen Umsetzung der Erneuerbare-Energien-Richtlinie ((EU) 2018/2001 – RED II) auf Bundesebene erfolgen.

14. Wie wirkt sich nach Einschätzung der Bundesregierung der zusätzliche Stromverbrauch für die Produktion von strombasierten Flüssigkraftstoffen auf den Gesamtstromverbrauch in Deutschland aus, und welche zusätzlichen Ausbaumengen für Ökostromanlagen werden für die Herstellung künftig und insbesondere im Jahr 2030 nach Kenntnis der Bundesregierung benötigt?

Hierzu liegen der Bundesregierung derzeit keine aktuellen Erkenntnisse vor. Im Übrigen wird auf die Antwort zu Frage 8 verwiesen.

15. Wann wird die Bundesregierung die Ausbaupfade für Ökostromanlagen dem erhöhten Stromverbrauch durch die Produktion von strombasierten Flüssigkraftstoffen anpassen, um das Ziel der Bundesregierung, einen Anteil von 65 Prozent Ökostrom im Jahr 2030 zu erreichen, auch bei einer zunehmenden Produktion strombasierter Kraftstoffe einzuhalten?

Das im Koalitionsvertrag zwischen CDU, CSU und SPD verankerte Ziel, den Anteil der erneuerbaren Energien bis zum Jahr 2030 auf 65 Prozent zu erhöhen, bezieht sich auf den Bruttostromverbrauch. Bei der Festlegung der Ausbaupfade für die erneuerbaren Energien im Stromsektor wird dementsprechend neben Rückgängen beim konventionellen Stromverbrauch auch der zusätzliche Stromverbrauch, der aus der Sektorkopplung resultiert, berücksichtigt. Die Bundesregierung wird im Laufe des Jahres einen Vorschlag für den weiteren Ausbau der erneuerbaren Energien im Stromsektor bis zum Jahr 2030 vorlegen.

16. Welche Vor- und Nachteile besitzen strombasierte Flüssigkraftstoffe nach Kenntnis der Bundesregierung beim Ausstoß unterschiedlicher Luftschadstoffe durch den Verbrennungsprozess?

Vorbemerkung: Paraffinische Kraftstoffe im Sinne der Norm DIN EN 15940 sind verschiedene synthetische Kraftstoffe wie GtL (Gas-to-Liquid) aus Erdgas bzw. Biogas, BtL (Biomass-to-Liquid) aus Biomasse und CtL (Coal-to-Liquid) aus Kohle als Ausgangs-Energieträger, oder PtL (Power-to-Liquid) aus Strom, aber auch HVO (Hydrogenated oder Hydrotreated Vegetable Oils). Diese paraffinischen Kraftstoffe sind unabhängig von ihrer Quelle nicht zu unterscheiden, weshalb davon auszugehen ist, dass auch die Emissionen vergleichbar sind.

Der Einsatz des paraffinischen Kraftstoffs GTL wurde in mehreren verschiedenen Studien untersucht. Dabei wurden für den Einsatz von GtL bei Bussen und Lkw nur geringe prozentuale Minderungen der NO_x-Emissionen in Feldversuchen erreicht. Aufgrund der absolut deutlich geringeren Realemissionen von Euro VI sind bei Fahrzeugen der schon seit Ende des Jahres 2013 verbindlichen Abgasstufe Euro VI durch den Einsatz von GtL zwar nur leichte Verbesserungen möglich. Bei Pkw (zu Euro 5/6 liegen keine belastbaren Daten vor) waren die NO_x-Minderungen ebenfalls gering. Die NO_x-Vorteile von paraffinischem Kraftstoff kommen nach vorliegenden Erkenntnissen nur bei Rohabgasen, also bei Fahrzeugen ohne technische Voraussetzungen für eine Schadstoffminderung (SCR) zum Tragen, moderne Abgasnachbehandlungssysteme sind effektiver.

17. Ab welcher Verbrauchsmenge bzw. ab welchem Jahr geht die Bundesregierung davon aus, dass Deutschland „einen wesentlichen Teil der benötigten Brenn- und Kraftstoffe“ (Antwort der Bundesregierung zu Frage 7 auf Bundestagsdrucksache 19/6575) im Bereich der synthetischen Kraftstoffe importieren würde?

Welche Mengen an synthetischen Energieträgern für die Anwendungen im Verkehr, Wärmeversorgung und der chemischen Industrie mittel- und langfristig benötigt werden, variiert in den wissenschaftlichen Publikationen teilweise stark. Hintergrund sind die unterschiedlichen Treibhausgasminderungsziele (minus 80 bis minus 95 Prozent gegenüber 1990) sowie die Frage der direkten Elektrifizierung. Daher sind nur Größenordnungen an synthetischen Energieträgern aus der Wissenschaft ableitbar.

18. Inwiefern hält die Bundesregierung den Einsatz strombasierter Flüssigkraftstoffe im Pkw-Verkehr insbesondere im Vergleich zu batterieelektrischen Antrieben für sinnvoll?

Synthetische Kraftstoffe können ökologische Vorteile bieten, wenn sie in Einsatzbereichen zur Anwendung kommen, in denen ökologisch günstiger zu bewertende Optionen zum Schutz von Umwelt, Gesundheit und Klima nicht zur Verfügung stehen. Im Rahmen der Verpflichtungen zur Treibhausgasminderung bei Kraftstoffen werden auch strombasierte Kraftstoffe, die im landgebundenen Verkehr eingesetzt werden, angerechnet. Allerdings können im Pkw-Bereich – im Unterschied zu Nutzfahrzeugen – auch andere Faktoren aus Sicht der Kunden eine wichtige Rolle spielen.

19. Wie bzw. durch welche Instrumente wird die Bundesregierung sicherstellen, dass strombasierte Kraftstoffe vor allem in den Bereichen genutzt werden, „wo effizientere und gegebenenfalls dadurch auch kostengünstigere und umweltverträglichere Optionen an Grenzen stoßen, beispielsweise im Luft- und Seeverkehr“ (Antwort der Bundesregierung zu Frage 7 auf Bundestagsdrucksache 19/6575)?

Weitere Instrumente zur Förderung von strombasierten Kraftstoffen in bestimmten Bereichen werden derzeit von der Bundesregierung geprüft und sind Gegenstand der Diskussionen innerhalb der von der Bundesregierung einberufenen Nationalen Plattform Zukunft der Mobilität.

20. Welche Studien, Gutachten und ähnliche Aufträge hat die Bundesregierung in den vergangenen zehn Jahren vergeben, die sich grundsätzlich mit den Potenzialen strombasierter Flüssigkraftstoffe befassen?

Typ (Studie, Gutachten, ähnliche Aufträge)	**Name**
Studie	Klimaschutz und regenerativ erzeugte chemische Energieträger – Infrastruktur und Systemanpassung zur Versorgung mit regenerativen chemischen Energieträgern aus in- und ausländischen regenerativen Energien
Studie	Verkehr 2050 – Entwicklung von Parametern und Skizzierung eines vereinfachten Energie und Emissionsszenarios
UBA-eigene Studie	Treibhausgasneutrales Deutschland im Jahr 2050
Studie	Klimaschutzbeitrag des Verkehrs bis 2050
Studie	Erarbeitung einer fachlichen Strategie zur Energieversorgung des Verkehrs bis zum Jahr 2050
Studie	Postfossile Energieversorgungsoptionen für einen treibhausgasneutralen Verkehr im Jahr 2050: Eine verkehrsträgerübergreifende Bewertung
Studie	Integration erneuerbarer Energien durch Sektorkopplung – Teilvorhaben 2: Analyse zu technischen Sektorkopplungsoptionen
Studie	Transformationsprozess zum treibhausgasneutralen und ressourcenschonenden Deutschland (RTD)
UBA-eigene Studie	Den Weg zu einem treibhausgasneutralen Deutschland ressourcenschonend gestalten
Studie	Klimaschutz im Luft- und Seeverkehr: Optionen zur Erreichung der Klimaziele
Studie	Sensitivitäten zur Bewertung der Kosten verschiedener Energieversorgungsoptionen des Verkehrs bis zum Jahr 2050
Studie	Übereinkommen von Paris: Entwicklung von Maßnahmen und Aktivitäten für einen klimaverträglichen Flug- und Seeverkehr.
Projekt	Renewbility
Projekt	Klimawirksamkeit Elektromobilität – Entwicklungsoptionen des Straßenverkehrs unter Berücksichtigung der Rückkopplung des Energieversorgungssystems im Hinblick auf mittel- und langfristige Klimaziele
Projekt	DeV-KopSys Robuste Wege zur Erreichbarkeit der Klimaziele des Verkehrs in Rückkopplung mit dem Energiesystem (Dekarbonisierung Verkehr – Rückkopplung Energiesystem)

Typ (Studie, Gutachten, ähnliche Aufträge)	**Name**
IKI-Vorhaben	Im Rahmen des Vorhabens „Klimaneutrale Kraftstoffe (PRO QR)“ der Internationalen Klimaschutzinitiative in Brasilien wurden Studien in Auftrag gegeben, die die Schaffung eines internationalen Referenzmodells für die Herstellung und Anwendung klimaneutraler alternativer Kraftstoffe im Luftverkehr und ggf. anderer Verkehrssegmente eruieren.
	Erneuerbare Energien im Verkehr Potenziale und Entwicklungsperspektiven verschiedener erneuerbarer Energieträger und Energieverbrauch der Verkehrsträger
	Analyse aktueller Szenarien zur Entwicklung des Verkehrs in Deutschland und dessen Umweltwirkungen
	Analyse von Herausforderungen und Synergiepotenzialen beim Zusammenspiel von Verkehrs- und Stromsektor
	Biokerosin und EE-Kerosin für die Luftfahrt der Zukunft – von der Theorie zu Pilotvorhaben
	Drop-In-Kraftstoffe für die Luftfahrt
	Machbarkeitsanalyse für eine PTG-HEFA-Hybridraffinerie in Deutschland
	Power-to-Gas (PtG) im Verkehr. Aktueller Stand und Entwicklungsperspektiven
	Integriertes Energiekonzept 2050
	Import von Stromkraftstoffen für den Verkehr – Lkw, Binnen-/Seeschiffe, Flugzeuge

21. Zu welchen Ergebnissen gelangen diese Studien, Gutachten und ähnlichen Aufträge in Bezug auf die künftigen Produktionsmengen strombasierter Flüssigkraftstoffe, ihren Anteil am Kraftstoffverbrauch im Verkehrssektor in Deutschland, ihre Wirtschaftlichkeit, ihren Beitrag zu den Klimaschutzzielen im Jahr 2030 und den Stromverbrauch (insbesondere den Verbrauch erneuerbarer Energien) bei ihrer Herstellung?

Die absoluten Mengen, die produziert werden müssen, hängen unter anderem

a) vom THG-Minderungsziel und -pfad allgemein, b)

b) von Effizienz- und Suffizienzmaßnahmen in den verschiedenen Bereichen

c) vom THG-Minderungsziel und -pfad im Verkehr,

d) von der Umsetzung klassischer Klimaschutzmaßnahmen im Rahmen der Verkehrswende (Vermeiden, Verlagern, Verbessern) und

e) der Umsetzung anderer Maßnahmen im Zusammenhang mit der Energiewende im Verkehr (z. B. Elektrifizierung, Wasserstoff/PtG-Wasserstoff, Erdgas/PtG-Erdgas)

ab.

22. Zu welchen Ergebnissen gelangte insbesondere das Projekt „Integriertes Energiekonzept 2050“ des Bundesverkehrsministeriums in Bezug auf die künftigen Produktionsmengen strombasierter Flüssigkraftstoffe, ihren Anteil am Kraftstoffverbrauch im Verkehrssektor in Deutschland, ihre Wirtschaftlichkeit, ihren Beitrag zu den Klimaschutzzielen im Jahr 2030 und den Stromverbrauch (insbesondere. den Verbrauch erneuerbarer Energien) bei ihrer Herstellung?

In der Studie wurden insgesamt 14 kostenoptimierte Szenarien für das deutsche Energiesystem bis 2050 berechnet. Die nachfolgenden Aussagen beziehen sich jeweils auf ausgewählte Szenarien.

Die Studie kommt zu dem Ergebnis, dass die Nachfrage nach flüssigen Kraftstoffen bis zum Jahr 2050 drastisch abnimmt. Im Jahr 2050 sei ein nahezu vollständiger Technologiewandel von klassischen Verbrennungsmotoren hin zu batterie- und wasserstoff-elektrischen Antriebskonzepten bereits vollzogen. Die verbleibende Nachfrage nach flüssigen Kraftstoffen gehe mit ca. 140 TWh hauptsächlich in die Luftfahrt. Der restliche Anteil werde von Lastkraftwagen nachgefragt. Abhängig vom gewählten Szenario wird diese Nachfrage im Jahr 2050 vollständig durch synthetisch und damit CO_2-neutral erzeugte Kraftstoffe gedeckt bzw. es wird noch auf fossile, flüssige oder gasförmige Kraftstoffe zurückgegriffen.

In Deutschland erzeugte strombasierte Flüssigkraftstoffe haben in den Szenarien dieser Studie nur einen sehr geringen Anteil, denn in den Rechnungen wird (neben der direkten Stromnutzung) vorwiegend Wasserstoff eingesetzt, um fluktuierend erzeugten erneuerbaren Strom ins deutsche Energiesystem zu integrieren. Dementsprechend sei der inländische Stromverbrauch hierfür vernachlässigbar. Als importierter Energieträger werde dieser Kraftstoff jedoch bei ambitionierten Klimaschutzzielen eingesetzt, um den Flug-, Schiffs- und zu geringen Anteilen den Straßengüterverkehr zu dekarbonisieren.

Die Studie hat eine Gesamtsystemoptimierung und keine gesonderte Betrachtung der Wirtschaftlichkeit strombasierter Kraftstoffe durchgeführt.

Bezogen auf die heutigen CO_2-Emissionen (ca. 160 Mio. t im Jahr 2015) erreicht der Verkehrssektor eine Absenkung von mehr als 70 Prozent bis 2050 in den gewählten Szenarien. Der Beitrag der strombasierten Kraftstoffe zu den Klimaschutzzielen wurde nicht eigens berechnet.

23. Wie haben sich die Produktionsmengen von Ottokraftstoff in Deutschland in den vergangenen zehn Jahren entwickelt (bitte nach Jahren aufschlüsseln)?

Die Angaben sind der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen.

Entwicklung der Bruttoraffinerieerzeugung					Mengenangaben in Tonnen
Mineralölprodukte	**2018***	**2017**	**2016**	**2015**	**2014**
Ottokraftstoff	19.445.710	19.904.114	20.402.250	19.512.590	19.459.137
Dieselkraftstoff	31.496.715	32.278.068	33.314.615	32.207.832	30.454.559
Mineralölprodukte	**2013**	**2012**	**2011**	**2010**	**2009**
Ottokraftstoff	19.913.157	20.479.704	21.089.008	21.484.174	23.428.154
Dieselkraftstoff	30.030.730	31.290.418	30.921.232	30.108.275	33.041.241

* Vorläufige Zahlen

Quelle: Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle

24. Wie hat sich der Verbrauch von Ottokraftstoff in Deutschland in den vergangenen zehn Jahren entwickelt (bitte nach Verbrauchssektoren, darunter insbesondere der Verkehrsbereich, und Jahren aufschlüsseln)?

Das BAFA verfügt über keine Datenerhebung nach Verbrauchssektoren, die sich für diese Frage eignet. Für den gesamten Verbrauch der letzten zehn Jahre wird auf die Tabelle in der Antwort zu Frage 3 verwiesen. Laut Expertenschätzung liegt der Anteil des Verbrauchs von Ottokraftstoff im Verkehrsbereich konstant bei ca. 98 Prozent.

25. Wie haben sich Importmengen und Exportmengen von Ottokraftstoff in den vergangenen zehn Jahren entwickelt (bitte Importmengen und Exportmengen getrennt nach Jahren aufschlüsseln)?

Die Angaben sind der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen.

Entwicklung der Einfuhr				Mengenangaben in Tonnen	
Mineralölprodukte	**2018***	**2017**	**2016**	**2015**	**2014**
Ottokraftstoff	1.614.563	1.420.591	1.028.815	1.496.864	1.249.155
Dieselkraftstoff	14.974.391	15.403.356	15.414.487	14.115.827	12.713.632
Mineralölprodukte	**2013**	**2012**	**2011**	**2010**	**2009**
Ottokraftstoff	1.320.203	1.173.441	1.532.947	1.633.234	1.077.854
Dieselkraftstoff	11.744.977	7.860.396	8.702.511	7.511.395	4.260.419

* Vorläufige Zahlen

Quelle: Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle

Entwicklung der Ausfuhr				Mengenangaben in Tonnen	
Mineralölprodukte	**2018***	**2017**	**2016**	**2015**	**2014**
Ottokraftstoff	2.915.605	3.417.479	2.980.601	2.539.857	2.512.800
Dieselkraftstoff	6.882.185	7.507.675	7.950.587	6.550.946	6.136.142
Mineralölprodukte	**2013**	**2012**	**2011**	**2010**	**2009**
Ottokraftstoff	2.802.500	3.009.699	3.025.492	3.116.718	3.866.552
Dieselkraftstoff	5.530.296	4.435.945	4.832.534	5.084.877	6.569.579

* Vorläufige Zahlen

Quelle: Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle

26. In welche fünf Länder wurden im letzten verfügbaren Jahr die größten Mengen Ottokraftstoff exportiert (bitte unter Angabe der jeweiligen Exportmengen), und aus welchen fünf Ländern wurden im letzten verfügbaren Jahr die größten Mengen Ottokraftstoff importiert (bitte unter Angabe der jeweiligen Importmengen)?

Die Angaben sind der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen.

Ottokraftstoff Einfuhr im Jahr 2017	
Niederlande	759
Tschechien	263
Belgien	188
Slowakei	89
Österreich	73
Ottokraftstoff Ausfuhr im Jahr 2017	
Schweiz	1.208
Niederlande	809
Österreich	494
Frankreich	297
Belgien	171

Mengenangaben in 1000 Tonnen

Quelle: Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle

27. Wie haben sich die Produktionsmengen von Dieselkraftstoff in Deutschland in den vergangenen zehn Jahren entwickelt (bitte nach Jahren aufschlüsseln)?

Es wird auf die Antwort zu Frage 23 verwiesen.

28. Wie hat sich der Verbrauch von Dieselkraftstoff in Deutschland in den vergangenen zehn Jahren entwickelt (bitte nach Verbrauchssektoren, darunter insbesondere der Verkehrsbereich, und Jahren aufschlüsseln)?

Das BAFA verfügt über keine Datenerhebung nach Verbrauchssektoren, die sich für diese Frage eignet. Für den gesamten Verbrauch der letzten zehn Jahre wird auf die Tabelle in der Antwort zu Frage 3 verwiesen. Laut Expertenschätzung liegt der Anteil des Verbrauchs von Dieselkraftsoff im Verkehrsbereich konstant bei ca. 93 Prozent.

29. Wie haben sich Importmengen und Exportmengen von Dieselkraftstoff in den vergangenen zehn Jahren entwickelt (bitte Importmengen und Exportmengen getrennt nach Jahren aufschlüsseln)?

Es wird auf die Antwort zu Frage 25 verwiesen.

30. In welche fünf Länder wurden im letzten verfügbaren Jahr die größten Mengen Dieselkraftstoff exportiert (bitte unter Angabe der jeweiligen Exportmengen), und aus welchen fünf Ländern wurden im letzten verfügbaren Jahr die größten Mengen Dieselkraftstoff importiert (bitte unter Angabe der jeweiligen Importmengen)?

Die Angaben sind der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen.

Diesel Einfuhr im Jahr 2017	
Niederlande	5.205
Russland	5.151
Belgien	2.214
Schweden	940
Schweiz	306
Diesel Ausfuhr im Jahr 2017	
Österreich	2.670
Polen	1.680
Schweiz	890
Tschechien	814
Frankreich	475

Mengenangaben in 1000 Tonnen

Quelle: Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle

Satz: Satzweiss.com Print, Web, Software GmbH, Mainzer Straße 116, 66121 Saarbrücken, www.satzweiss.com
Druck: Printsystem GmbH, Schafwäsche 1-3, 71296 Heimsheim, www.printsystem.de
Vertrieb: Bundesanzeiger Verlag GmbH, Postfach 10 05 34, 50445 Köln, Telefon (02 21) 97 66 83 40, Fax (02 21) 97 66 83 44, www.betrifft-gesetze.de
ISSN 0722-8333